

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特許公報 (B 2)

(11)特許出願公告番号

特公平7-95622

(24) (44)公告日 平成7年(1995)10月11日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 05 K 3/10		A 7511-4E		
G 02 B 6/00	3 4 6			
H 05 K 3/22		A 7511-4E		
13/06		B 8315-4E		

発明の数1(全13頁)

(21)出願番号 特願昭61-171469

(22)出願日 昭和61年(1986)7月19日

(65)公開番号 特開昭62-71292

(43)公開日 昭和62年(1987)4月1日

(31)優先権主張番号 756690

(32)優先日 1985年7月19日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 99999999

アドバンスト インターコネクション テクノロジー インコーポレイテッド
アメリカ合衆国、ニューヨーク州 11751、イズリップ、フリーマン アベニュー 181

(72)発明者 ブライアン エドワード スウェイゲット
アメリカ合衆国、ニューヨーク州 11743、ハンチントン、ラルー ドライブ 25

(72)発明者 ロナルド モリノ
アメリカ合衆国、ニューヨーク州 11579、シー クリフ、レイモンド コート 11

(74)代理人 弁理士 新実 健郎 (外1名)

審査官 岡田 和加子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】導体敷設回路板を製造もしくは改造するための装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】導体を基板面上の2点間における所定のパターンにおいて敷設するための装置であって、前記2点の各々は端子点を形成し、前記導体は通常の被覆状態においては接着性を有しないが、導体を前記基板面上に配置するとき接着性を帯びるように活性化され、前記導体が前記基板面上に固定された後は非接着性に復帰することができる被覆を有するものにおいて、前記装置は、前記被覆導体を前記基板面においてその導体により接続されるべき一対の端子点のうちの第1の点に向かって供給するための手段と、

前記導体の先端を前記基板面上の前記第1の端子点に配置するための手段と、

導体配線を敷設するにあたり、前記第1の端子点に配置された前記導体の先端を固定するための手段と、

前記基板面及び前記導体供給手段を前記一対の端子点のうちの第1点から第2点にわたる所定の通路に沿って互いに相対移動させるための手段と、前記導体が前記基板面に配置されたとき前記導体上の被覆を活性化して接着性をもたせるための手段と、前記活性化された接着剤被覆を有する前記導体を機械的に付勢することにより、前記所定の通路に沿って前記基板面と接着させるための加圧手段と、前記導体の供給手段側の部位を切断するための手段と、前記導体の切断端を前記端子点のうちの第2点に配置するための手段、及び、前記切断端を前記第2の端子点に固定するための手段を備えたことを特徴とする導体敷設回路板を製造もしくは改造するための装置。

【請求項2】前記被覆が放射線により活性化されて接着

性を帯びるものであり、前記被覆を活性化するための手段が放射線源からなることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の装置。

【請求項3】前記放射線が熱であり、前記放射線源が熱源であることを特徴とする特許請求の範囲第(2)項記載の装置。

【請求項4】前記放射線がレーザービームからなり、前記放射線源がレーザー光源からなることを特徴とする特許請求の範囲第(2)項記載の装置。

【請求項5】前記レーザービームがCO₂レーザービームであることを特徴とする特許請求の範囲第(4)項記載の装置。

【請求項6】前記導体を前記基板面に向かって供給するための手段が導体供給ヘッドを構成するものであることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の装置。

【請求項7】前記導体を供給するための手段が前記導体供給ヘッド内における可変速モータ及び前記ヘッド内において前記モータの速度を制御するための手段を含むことを特徴とする特許請求の範囲第(6)項記載の装置。

【請求項8】前記モータ速度制御手段が光子結合型インターラプタと、前記インターラプタの出力を制御するためのカムと、前記カムを制御するための導体供給路内における導体ループを含むことを特徴とする特許請求の範囲第(7)項記載の装置。

【請求項9】前記可変速モータの速度を前記導体ループが長くされたとき低下し、前記導体ループが短くされたとき上昇するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第(8)項記載の装置。

【請求項10】前記導体供給ヘッドが導体ガイドブロックと、前記導体ガイドブロックを前記導体供給ヘッドと相対的に前記基板面に向かって移動させるとともに、前記導体端を前記第1の端子点に配置しさらに前記第1の端子点に配置された導体端がその端子点に固定されたとき前記導体ガイドブロックを後退させるための手段を含むものであることを特徴とする特許請求の範囲第(6)項記載の装置。

【請求項11】前記導体ガイドブロックが、そのブロックの前記基板面に向かう前進において前記導体を把持してその先端を前記基板面に向かって前進させるとともに、前記導体を解放することができる手段を含むものであることを特徴とする特許請求の範囲第(10)項記載の装置。

【請求項12】前記導体ガイドブロックは、前記導体が前記ガイドブロック内に位置している間においてその一部分から前記被覆を剥離して前記導体を露出させるための手段を含むことを特徴とする特許請求の範囲第(11)項記載の装置。

【請求項13】前記導体から前記被覆を除去するために前記部分に熱を加え、これにより前記被覆を蒸散させることを特徴とする特許請求の範囲第(12)項記載の装

置。

【請求項14】前記被覆が蒸散されるとき真空を作用させることを特徴とする特許請求の範囲第(13)項記載の装置。

【請求項15】前記被覆の蒸散後における残留物を除去するためにエアブラストを加えることを特徴とする特許請求の範囲第(14)項記載の装置。

【請求項16】前記加圧手段が加圧輪と、前記導体がそれを前記基板に固定すべく配置された後、前記加圧輪を前記導体と圧接させるための手段を含むこものであることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の装置。

【請求項17】前記加工輪を前記導体と圧接させるための手段が割出ヘッドを含み、前記導体の前記第1の端子点への配置端部を固定するための手段が前記割出ヘッド上に装備されていることを特徴とする特許請求の範囲第(16)項記載の装置。

【請求項18】前記割出ヘッドがそれを第1の位置へ回転させることにより前記固定手段を前記導体と係合させるとともに、第2の位置へ回転させることにより前記加圧輪を前記導体と係合させるための回転駆動手段を含むものであることを特徴とする特許請求の範囲第(17)項記載の装置。

【請求項19】前記第1及び第2の端子点が前記基板において金属化された貫通孔からなることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の装置。

【請求項20】前記基板が回路板からなることを特徴とする特許請求の範囲第(19)項記載の装置。

【請求項21】前記固定手段が前記導体の先端を前記貫通孔内に打ち込むためのステーカ手段を含むものであることを特徴とする特許請求の範囲第(20)項記載の装置。

【請求項22】前記固定手段が前記導体の先端を前記貫通孔内に打ち込むためのステーカ手段、及び前記導体の先端が打ち込まれた後、前記活性化された接着剤により前記導体を前記基板上に接着するための接着手段を含むものであることを特徴とする特許請求の範囲第(21)項記載の装置。

【請求項23】前記導体の先端を固定するための固定手段が、前記切断端を固定するための手段としても用いられるものであることを特徴とする特許請求の範囲第(21)項記載の装置。

【発明の詳細な説明】

この発明は、回路板の製造装置、特定すれば絶縁導体を非導通性表面に敷設及び接合することによりその接続点間ににおける導体通路を形成するようにした回路板の製造装置に関するものである。導体は前記接続点において電気的導通を行うためのワイヤまたは光学的導通を行うための光学ファイバのいずれか、またはその混成体からなるものである。

米国特許第3674602号及び同第3674914号には、ワイヤな

どの導体を絶縁基板面上に書き込むこと、すなわち敷設することによりその絶縁基板上の所定点間において回路を形成するための装置が開示されている。このような米国特許の装置において、基板面には熱応答性接着剤の被覆層が形成され、ワイヤがその表面に供給されるとき、例えば超音波などにより加熱されて活性化するようになっている。導体は基板上の活性化された層中に書き込み、すなわち敷設される。接着剤は次に冷却硬化され、ワイヤをベース上に固定するものである。ワイヤ導体の両端は端子、パッドまたは金属メッキされた貫通孔に固定され、その両端部においてハンダ付け、溶接またはメッキ処理を行うことによりそれらと前記端子との接続を形成する。

前記2つの米国特許の装置は回路板を製造するために広く用いられてきたが、現有の回路板に対して別の回路を付加し、または接着剤面を有しない基板上に回路パターンを適用するためには用いることができないものである。一方、前記米国特許の装置においては、回路板を製造する際、導体パターンが敷設される前であれば、そのパターンを変化することが可能であるが、ひとたびパターンが敷設され、ベースの接着剤面が活性化され、かつ固定された後は回路を変更し、もしくは付加的な回路を設けようとすれば、手操作による配線が必要であった。すなわち、新たな回路が形成されるべき各点において、導体ワイヤの端部を接着剤から剥がし、その剥がされたワイヤ端をハンダなどにより固定し、さらにワイヤを新たな回路に従って配置し、さらに他端を剥がし、かつハンダ付けしなければならない。これは長い作業時間を要するものであり、導体数が多い場合にはきわめて長時間を要することになる。また、このような付加的回路形成は時間消費及びコストの増加をもたらすだけでなく、最終的な回路板は多数のワイヤが板面から浮き上がった不安定で体裁の悪いものとなり、さらにこのような回路板上に回路素子等を配置し、固定するための自動設備の使用を困難にするという重大な欠点を有するものであった。導体を付加する回路板は均一ではなく、したがって、導体の長さ及び導体敷設の道順は配線を行う作業等に応じて変化することになる。

「ワイヤ敷設回路板およびその製造法」と題した本題と同一出願人及び同日付の特許出願においては、所定点間において、電気的エネルギーまたは光エネルギーを伝達することができる導体を互いに隔った端子点を有する基板面上に敷設する方法として、熱硬化性接着剤などのような接着剤被覆を有する導体を板面上に接合するようにした回路板の製造方法が開示されている。この製造方法は、まず熱などにより接着剤を活性化もしくは軟化させ、前記接着剤の活性化状態において導体を前記基板上に敷設し、その導体の敷設時において接着剤被覆を固定、硬化もしくはキュアリングすることにより導体を基板面上に固定するものである。このような工程は、既設

の回路パターンを有する基板または回路板上に導体を付加するために特に好ましいことが確認された。この方法はまた、新たな回路板の製造にとっても好ましいものである。

本題と同一の出願人及び同日出願日によるさらに別の特許出願においては、熱活性接着剤に対してパルス状レーザービームを照射することによりその接着剤を活性化し、基板面上に導体を固定するための方法が開示されている。この工程において、レーザービームパルスのエネルギー量は周囲条件に従って調整され、板面上に導体を敷設する機構の増分的変位に従って加えられる。

発明の概要

本発明は、導体を基板または回路板上において所定のパターンに従い一対の端子または接触点間に敷設するための装置であって、前記第1の同日出願の工程を前記第2の同日出願におけるレーザービームを用いて実施するものである。

本発明の装置において、回路板または基板面上に接着されるべき導体は少なくともその接着側において熱応答性接着剤、もしくは熱硬化性接着剤を被覆される。導体の先端は接続されるべき題1の接続点において基板上に粘着または固着される。回路板はまたは、基板面上に接着されるべき導体の側部における接着剤の被覆は次いで熱により活性化され、接着性を帯びるようになる。接着剤被覆が活性化されて軟化すると、導体はそれが敷設される道順に沿って板面に対し押し付けられる。このような被覆導体の板面への加熱、加圧、すなわち敷設操作が行われると、この間ワイヤなどの導体はそれが敷設されるえき道筋に整列した供給ヘッドから供給される。供給ヘッド及び基板は、導体が敷設されるべき道筋に沿って互いに相対移動する。第2の接続点において導体は切断され、その切断端は第2の接続点に固定される。供給ヘッド及び基板はここで互いに相対移動し、接続されるべき次の1対の接続点の第1に向かい、導体の先端は次の1対の接続点における第1の点において基板またはベース面上に粘着もしくは固着される。

本発明の装置において、絶縁物は接続点または端子に固着されるべき導体端から除去される。これは導体の両端において実行され、なるべくなら導体の該当部分から接着剤及び絶縁物を剥がすことにより、1本の導体の終端及び次の導体の始端を形成することにより達せられる。剥離部分は2部分の中間に切断するものである。したがって、1本の導体配線がその導体端を基板または回路板上の第2の接続点に固着することにより完成するとき、すでに絶縁物及び接着剤被覆を剥離された次の導体の先端が、形成されるべき次の回路の第1の接続点に容易に粘着または接着することになる。

導体の両端はハンダ付け、溶接、またはその他の固着手段により配線中の接続点に固着される。この場合、接続点は回路板または基板における貫通孔であることが望ま

しい。導体端は例えばステーカ（打込み機）を用いて、そのワイヤ導体の端部をその貫通孔に曲げ入れもしくは押し入れることによりその孔中に打ち込まれる。

導体が敷設されるべき基板は固定保持され、導体供給ヘッドが接続点間におけるワイヤ導体の敷設順路に沿って移動されるか、その逆に供給ヘッドを固定保持し、基板をワイヤ敷設の道筋に沿って移動させることができる。いずれの場合においても、基板及び供給ヘッドは互いに相対移動するものであり、板面上に敷設され、かつその両端において固定されるべき導体はヘッドから供給される。ここに詳述する通り、基板はX軸及びY軸に沿って移動可能であり、その移動方向が変化するとき供給ヘッドは基板の移動軸と整列するように回転する。導体を案内及び供給し、接着剤及び絶縁被覆をその導体の両端から剥離除去し、導体が敷設されるときその緊張、伸長等を生ずることなくその導体に対して必要な張力を維持し、さらにその導体を切断またはせん断するための装置は前記供給ヘッド内に組み込まれている。

本発明の装置においては後述の通り、基板上に敷設及び固定されるべき導体の側部を覆う接着剤は導体が板面と接触する直前においてCO₂レーザーなどのようなレーザー光源から発射されたレーザービームにより加熱及び活性化される。レーザービームは供給ヘッド内に設けられたレンズ及びミラーによりワイヤの接着剤被覆上に焦点を合わせられる。レーザービームは供給ヘッド内において可動ミラーにより剥離チャンバに向けて偏光され、剥離チャンバにおいてエアブラスト及び真空からなる補助手段とともに用いられるため、これによって板面上の接続点に固定されるべき導体の両端部から接着剤及び絶縁物が剥離され、その後で導体が供給される。

本発明の装置は板面上に单一の回路パターンを書き込むこと、複数の回路パターンを書き込むこと、または複数の板面に対し同一の回路パターンを書き込むことを可能にするものである。複数の回路板に同一の回路パターンを適用する場合、回路板は所定のベース上における位置割出ピンと整合した位置割出孔を有し、このベース及び供給ヘッドは接続されるべき接続点の対を選択し、ワイヤ導体を板面上に固定するために予め定められたシーケンスを辿るようにプログラムされる。

この発明の装置における供給ヘッド支持機構はその供給ヘッドをスピンドル軸の片側に支持するだけでなく、その反対側には供給ヘッドと整列した加圧輪、タッカー及びステーカを装備した割出装置を支持している。割出装置は1つの半径位置において回転可能であり、これによってステーカ及びタッカーをスピンドル軸に沿し供給ヘッドとは反対の側に位置決めし、他の半径位置において加圧輪を前記スピンドル軸と隣接した供給ヘッドとは反対側の位置に位置決めするものである。

図面を参照すると、特に第1、2、3図において、本発明の装置は総括して(2)で示す円筒型中空スピンドル

をペアリング(4)、(6)によりハウジング(8)内において回転可能に支持していることがわかる。ハウジング(8)は基台(10)に固定されている。スピンドル(2)にはこれを軸心のまわりに回転させるためのギヤ(12)が固定されている。その回転の目的については後述する。

第2及び3図において最も良く示す通り、レーザービーム発生器(20)及びミラー(22)はベース(10)に取り付けられ、スピンドル(2)の上端の上方に位置している。このレーザー発生器(20)からのレーザービームはミラー(22)に反射され、中空スピンドル(2)がベース(10)に関して回転するときその中空部内をスピンドル軸に沿って下向きに通過する。これについても後に詳述する通りである。スリップリング(26)及び空気圧マニホールド(28)はギヤ(12)の上方においてスピンドル(2)に固定され、後述するような種々のユニットをそれぞれ電源及び空気圧パワー源に接続するものである。導体供給リール(30)はスピンドル(2)の上方に取り付けられ、導体(32)をスピンドル(2)内の導管(33)に供給するものである。

第2～6図を参照すると、スピンドル(2)の下端には導体供給手段を構成する供給ヘッドベース(50)が固定され、スピンドル軸の両側における直径線上の対向位置に導体供給ガイド(52)及び割出器(54)を支持している。レーザービーム用ミラー(56)及び(58)並びにレーザービーム用レンズ(60)は第4図において供給ヘッドベース(50)における円筒型通路(64)内において光学的に整列し、ビーム発生器(20)から発射され、ミラー(22)によって反射されたレーザービーム(65)を受け入れてこれを後述する板支ミラー(62)に向けて反射及び進行させるものである。

導体供給ガイド(52)は第6及び7図において最もよく示す通り、位置(70)において取り付けられ、固定ベース(73)内における上部固定導体ガイド(72)及び第7図におけるガイドロッド(76)、(77)の終端に固定された下部可動ガイドヘッド(78)内における下部可動導体ガイド(74)を含んでいる。これらのガイドロッド(76)、(77)はベース(73)内を摺動可能であり、ヘッド(79)内におけるそれらの上端において取付支持されている。第6図において最もよく示す通り、固定ベース(73)中に支持されたエアシリング(81)のピストンロッド(75)はガイドヘッド(78)に固定され、その下部可動導体ガイド(74)を上部ガイドハウジング(73)から離れ、及びこれに接近する方向に前進及び後退させるものである。第6図に示した内部ブレード(80)は導体切断手段をなすものであって、支持体(82)、(84)間ににおけるガイドハウジング(78)の先端上に摺動可能に取り付けられ、そのブレードの先端に取り付けられた第7図に示すシリング(86)によりその間を摺動し、後述の通りに導体を切断するとともに、圧縮スプリング

(88)により復帰動作するものである。

第7図において最もよく示す通り、導体グリッパ(90)、(92)はグリップブロック(99)内に形成されたハウジング(94)、(96)を有し、導体グリップ(98)、(100)は上部ガイドハウジング(73)及び下部ガイドハウジング(78)間ににおける導体(32)の両側に取り付けられる。それらの外端においてグリップ(98)、(100)はそれぞれエアシリンダ(102)、(104)に接続され、導体を把持するとともに圧縮スプリング(106)、(108)により復帰動作するものである。第6図において最もよく示す通り、グリップブロック(99)は固定ねじ(105)によりエアシリンダ(103)のピストンロッド(101)に固定され、導体グリップ(98)、(100)をヘッド(78)に関して前進及び後退させるものである。

第2、3、4及び5図を参照すると、導体(32)は後に詳述するように可変速モータにより駆動されるキャップスタン(120)によって供給ガイド(52)に供給され、導体(32)はピンチローラ(122)によってキャップスタン(120)との係合を維持して駆動される。アーム(124)は軸(126)を支点として回動自在であり、常時はスプリングによりキャップスタン(120)に向かって付勢されることによりそれらの間に導体(32)を把持するものである。自由端が導体のループ通路内に位置する導体供給ループコントローラ(130)は位置(132)において回動自在に支持され、カム(134)を光子結合型インターラプタ(遮断器)(136)のビーム中及びビーム外に回転させ、これによって導体(32)の速度及び供給をキャップスタン(120)により調整するものである。導体(32)はキャップスタン(120)により上部及び下部ガイド(72)、(74)に供給され、後述の通りそれがベース面に供給及び固定されるとき、供給ヘッド(52)から引き出される。供給ヘッド(52)からの導体の引出し量が増加し、導体ループのサイズが減少するとき、ループコントローラ(130)は軸(132)のまわりを反時計方向に回動して可変速キャップスタンモータの回転速度を上昇させる。これによって導体の供給は導体ループのサイズを拡大させる。導体ループがそのサイズを拡大すると、ループコントローラ(130)は軸(132)のまわりを時計方向に移動し、可変速キャップスタンモータの速度を低下させる。これにより導体供給の速度が低下すると、導体ループのサイズは縮小する。

第2～6図において最もよく示す通り、下部導体ガイドハウジング(78)は開口凹部(150)を含んでいる。開口凹部はその内端においてその導体供給路を二分し、ハウジング(78)内の導体(32)をレーザー発生器(20)より発射され、ミラー(22)、(56)、(58)及び(62)により反射及び案内されたレーザービームに対して露出するものである。このときミラー(62)は第4図に示す通り、開口凹部(150)内に向かってビームを反射

する角度となっている。すなわち、後に詳述する通り、ミラー(62)が第5図に示す位置を占める場合、導体上の接着剤被覆層はレーザービーム(65)により活性化され、その導体はベース面上に接着される。また、ミラー(62)が第4図に示す傾き位置を占める場合、レーザービーム(65)はレーザービーム開口(150)に向けて反射され、接着剤及び絶縁物被覆層を導体から剥離除去する。開口凹部(150)は被覆層がレーザーにより剥離または除去された後の残留物をも除去すべく真空を適用するための真空口を有するとともに、剥離されたワイヤ及び凹部からの残留物除去の一助としてその領域にエアブロストを適用するための空気口を有する。

第15、16及び17図を参照すると、ミラー(62)の支持部(63)はシャフト(67)、(69)上で回転できるように取り付けられている。第17図において最もよく示す通り、シャフト(67)はポート(114)からの圧縮空気により付勢されるシリンダ(113)のピストンロッド(112)に、アーム(110)、(111)を介して連結され、これによってミラーを1方向に回転するとともにシリンダ(113)内のスプリング(115)によりそのミラーを反対方向に回転させるものである。ミラーを前記1方向に回転させることによりレーザービームを導体に向かって反射させ、第3及び5図のように接着剤被覆層を活性化するときには、第16図に示すミラーシャフト(69)上のアーム(116)は、固定されたストップに對接して保持される。ミラーが反対方向に回転してレーザービームを開口(150)に向けて反射し、これによって導体から接着剤被覆及び絶縁物を剥離または除去する場合には、ミラーシャフト(69)上のアーム(116)はモータ(119)により駆動されるカム(118)と係合してミラー(62)を振動させる。したがって、レーザービームが開口(150)に向かって反射され、接着剤から被覆層及び絶縁物を導体から剥離または除去する場合、レーザービームは導体を長さ方向に走査すなわち掃引し、これによって接着剤被覆及び絶縁物をその走査長さの範囲において剥離もしくは除去するものである。

第2～5図、第8図、第11図及び第12図を参照すると、割出器(54)は供給ヘッドベース(50)上の定位置において支持されたベース(160)と、シャフト(164)上に支持された前記割出器ベース上で180°回転する割出ヘッド(162)とを有する。第8及び11図において最もよく示す通り、シャフト(164)は前記定位置のベース(160)内におけるその上端において、ピニオン(166)にキー止めされ、このピニオン(166)はツーウエイエアシリンダ(169)のピストンロッドに連結されたラック(168)と係合している。エアシリンダ(169)、ラック(168)及びピニオン(166)が1つの位置を占めるととき、割出ヘッド(162)は後述するような導体の打ち込み及び接着のための位置を占めるようになる。エアシリンダ(169)がラック(168)及びピニオン(164)を反

対の位置に向かって付勢すると、割出ヘッド（162）は180°回転し、加圧輪は動作位置において導体を基板面に對し供給、固定及び敷設するものである。

第11および12図において最もよく示す通り、固定された割出器ベース（160）はさらにそれぞれピストン（184）、（186）及びピストンロッド（188）、（190）を有するエアシリング（180）、（182）を含んでいる。ピストン（184）、（186）はシリング（180）、（182）内において各ピストンと割出器ベース板（196）との間に位置する圧縮スプリング（192）、（194）により上向きに付勢され、ピストンロッド（188）、（190）が後退されるようになっている。エアシリング（180）及び（190）が付勢されると、後述するようにスプリング（192）または（194）が圧縮され、ピストンロッド（188）、（190）はステーカ、タッカまたは加圧輪を駆動すべくこれらと係合するように押動される。

第8、9及び10図を参照すると、導体の端部を端子点に配置するための手段であるステーカ（200）、その導体の端部をその端子点に固定するための主要な手段であるタッカ（202）及び加圧輪（204）はいざれも割出ヘッド（162）上に取り付けられている。第8図において最もよく示す通り、ステーカ（200）はスリーブ（212）内において垂直移動可能に支持され、かつスプリング（214）により外向きに付勢されたテーパヘッドピン（210）を有する。スリーブ（212）は支持ブロック（216）内に取り付けられ、第13及び14図に示すセットネジ（218）によりクランプされている。支持ブロック（216）はブロック（220）内において摺動可能に配置され、セットネジ（226）により調整されるカム表面（222）、（224）と共に位置調整される。前記支持ブロック（216）はさらに圧縮スプリング（228）との係合状態を維持されている。第12及び13図において、ブロック（220）はプレート（230）、（232）及びセットネジ（234）、（236）により割出ヘッド（162）における円筒開口（240）内のステーカ付勢ロッド（238）の先端上に取り付けられ、この場合ロッドヘッド（244）と開口（240）内に固定されたストップ（246）との間の圧縮スプリング（242）により第12図に示すとおり後退位置に保持されている。

タッカ（202）は第8、9及び13図に示す通り、ロッド（250）を有し、このロッド（250）の前端（252）は接着のため導体と接触する。タッカ（202）さらに角度部分（254）及び後方突出部（256）を有する。後方突出部（256）は支点（258）において回動自在に支持されている。後方突出部（256）は第8図に示すその開口端に近接してタッカ付勢ロッド（262）の先端に調整可能に固定されたカラー（260）を貫通している。タッカ付勢ロッド（262）の先端は割出ヘッド（162）における円筒状開口（264）を貫通して上向きに突出している。第8図においてこれはロッドヘッド（268）と開口

（264）内に固定されたストップ（269）との間に装備された圧縮スプリング（266）により後退位置に保持されている。タッカーロッド部分（256）の両側においてカラー（260）はピン（261）及び（263）を有する。これは後に述べる通り、付勢ロッドが上向き及び下向きに移動するとき、支軸（258）上のロッド（250）を回動させることにより前端（252）を上昇及び下降させるものである。

第8、9及び13図に示す通り、加圧輪（204）は被覆導体を受け入れて、これを第18及び19図に示すように基板面に対して押し付けるための適当な溝を有する導体加圧手段としてのホイール（280）を含んでいる。このホイールは位置（286）において枢支されたロッド（284）上の調整機構（282）によって支持され、ホイール（280）が係合するとき調整スプリング（288）によってスプリング付勢弾力により導体と係合するようになっている。回転軸（286）及び先端支持ホイール（280）及び調整機構（282）の中間において、ロッド（284）は圧縮スプリング（292）により割出器（162）内を上向きに付勢されたホイール付勢ロッド（290）の先端に凍結されている。スプリング（292）は割出器（162）の円筒開口（298）内において固定されたストップ（296）とアクチュエータロッドピストン（294）との間に装備されている。割出器ベース（160）における空気シリング（182）は割出ヘッド（162）が加圧用ホイール（280）を動作位置にもたらすように回転したとき、ホイール付勢ロッド（290）のストップ端（296）と整列し、圧縮空気がそのシリング（182）に加えられたとき、ロッド（290）を下向きに押動してホイール（280）を板面と係合させるものである。シリング（182）からエアが排出されると、ロッド（190）は圧縮スプリング（194）により上昇すなわち後退動作し、ホイール（280）もまた圧縮スプリング（292）により上昇すなわち後退動作する。同様に、割出ヘッド（162）が割出器ヘッド（160）上において回転し、ステーカ（200）及びタッカ（202）を動作位置にもたらすと、まずシリング（182）に空気圧が供給されてステーカ（200）を付勢し、ステーカ（200）がこのように付勢される間、シリング（180）に圧縮空気が供給され、タッカ（202）を付勢するものである。タッキングが完了すると、2本のシリングからは空気が排出される。

本発明の装置は回路板の表面に1本または2本以上の導体を当てがい、固定し、すなわち敷設するに適したものであり、各導体は予め定められた一対の所定の通路に沿って敷設される。なるべくなら、1または2以上の導体およびそのスピンドルすなわちヘッドをその上に固定するためのテーブルは、前記接続点すなわち端子を基板上に接続すべく位置決めするとともに、導体を敷設すべき道順を追跡するため、コンピュータにより制御される。このコンピュータはそのテーブルを移動すべき方向及びスピンドルまたはヘッドを指向させる方向、並びにレー

サーをオンーオフ操作し、ミラー（62）を傾けるなど正確な敷設操作及び所望の配線を得るために必要な他の種類のパラメータを決定するようにプログラムされている。このようにして大部分の場合には複数の基板が次々とテーブル上に支持され、導体敷設プログラムが繰り返される。

プログラムされた装置によれば、第1図に示すように、基板（300）はテーブル（302）上に支持され、さらにテーブル（302）に固定され、基板に形成された位置決めもしくは割出孔（308）、（310）を貫通して上向きに突出した位置決めピン（304）、（306）により位置決めされる。テーブル（302）はスピンドル（2）、したがって、導体供給手段としてのヘッドベース（50）に対してX-Y移動可能であり、自身が支持する基板（300）と導体供給手段との相対移動を与えるものである。予め記憶されたプログラムにより、基板（300）、テーブル（302）及びスピンドル（2）は敷設を開始するための導電点すなわち端子（A）に関して位置決めされ、供給ヘッドはテーブル及び基板移動のために必要な方向に對向する。レーザービームが励起されると、この間導体は上述した操作方法のうちの後者に従ってビームをパルス状に照射することにより基板に接着され、かつ敷設される。レーザーは、導体が敷設され、かつ基板が移動する間ににおいて、打ち込まれた導体が接着される直前であって接着剤及び絶縁物が導体から除去あるいは剥離される間ににおいて、それぞれ作用するようにプログラムされている。導体の方向変化や導体それ自体の交換などのため、基板の移動が停止するとき、レーザーはオフに転じられ、基板の移動が再開されるときレーザーは再び励起される。敷設操作において、レーザーはなるべくなら、増分的な基板等の移動に従ってパルス付勢される。次に敷設操作の流れについて、第21図（a）～（m）を参照して説明する。敷設操作を開始するためには、まずワイヤガイドヘッド内の導体端が適当に接着剤及び絶縁物を剥がされて、敷設準備されているものとし、導体グリッパ（90）、（92）の各エアシリンダ（102）、（104）はグリッパ（98）、（100）を導体と係合させるように付勢されるものとする。これにより導体はグリッパに把持され、圧縮空気はエアシリンダ（81）に導入される。第21図（a）の位置にある導体ガイドブロック（78）及びその内側の導体（32）を一对の接続点、すなわち接続されるべき端子のうちの第1のものに向かって第21図（b）の位置まで前進させる。ガイドブロック（78）が完全に前進すると、エアシリンダ（102）、（104）はなお付勢され続け、したがってグリッパ（98）、（100）は導体（32）をなお把持しており、圧縮空気はエアシリンダ（103）に導入され、グリッパブロック（99）及びグリッパ（98）、（100）を前進させる。これによりそれらの間に把持された導体（32）もまた、シリンダ（81）内の圧縮空気により前進状態に維持された導体

ガイドブロック（78）に向かって前進する。したがって、導体（32）の剥離端は導体ガイドブロック（78）の前端を通じて外向きに前進し、接続されるべき第1の端子点または孔に達する。ステーカ（200）はエアシリンダ（182）中の圧縮空気を導入することにより付勢され、導体（32）の剥離端はステーカヘッドピン（210）によって第21図（d）のごとく端子点中に打ち込まれる。導体（32）の剥離端、及びその剥離端とともにステーカヘッドピン（210）が孔内に位置した状態において、圧縮空気はエアシリンダ（180）に導入されて、第21図（e）のごとくタッカ（202）の前端ロッドを打ち込まれた端子（A）に隣接する導体（32）の部分に向かって下降させる。タッカロッド（202）が下降するとき、レーザービーム（62）は導体（32）上の接着剤被覆に対してパルス状に照射され、その被覆を活性化して粘着性をもたせる。これにより打ち込み端子（A）に近接する導体は基板面上に固定され、これに伴って導体端部も同端子内に実質的に固定保持されることになる。導体の先端が端子中に打ち込まれ、かつ基板面上に接着した状態において、ステーカ（200）及びタッカ（202）はシリンダ（180）、（182）から圧縮空気を抜くことにより持ち上げられ、割出ヘッド（162）は割出ヘッド本体（160）上において180°回転し、これによって第21図（f）のごとく加圧輪（280）を敷設されるべき導体と整列させ、シリンダ（182）が付勢されると、第21図（g）のごとく加圧輪（280）は敷設されるべき導体と圧接可能なレベルとなり、さらに、第21図（h）のごとく圧接される。このような動作が行われると、レーザービーム（65）が付勢され、かつパルス状に照射されることにより、導体が加圧輪（280）により基板面に圧接されるべき点の直前において導体上の接着剤を活性化するものである。同時に、テーブル（302）は基板（300）を導体ガイドブロック（78）に沿しX軸、Y軸またはそれらの軸を組み合わせた方向に沿って前進させる。基板が接続された第2の端子に達するまでの予めプログラムされた距離だけ移動したとき、導体ガイドブロック（78）は前記第2の端子に対応する位置に到達し、それを通過することなく停止する。エアシリンダ（81）は導体ブロック（78）を基板面に向かって下降させ、ミラー（62）は第15～17図に示すように、エアシリンダ（113）により傾けられ、これによってアーム（116）がモータ（119）により駆動されたカム（118）と接触する。このようにしてミラー（62）は第21図（i）において矢印で示すように後方及び前方に傾き、接着剤被覆及び絶縁物を剥離すべき導体の部分に沿ってレーザービームを掃引する。レーザービーム発生器（20）が励起されて、適当なパルス状のレーザービーム（65）が照射されると、接着剤被覆及び絶縁物は導体から蒸散し、その残留物は第6図に示すポート（151）を通じて凹部（150）に真空を作用させることにより除去される。除去工程の終わりに

は空気ジェットが採用される。予めプログラムされた時間間隔の経過により、接着剤被覆及び絶縁物が蒸散し、かつ除去されると、シリンダ（113）内の圧縮空気は放出され、第17図のスプリング（115）はミラーをその下部位置に復帰させる。レーザービーム発生器（20）が再び励起されることにより適当なパルス状のレーザービーム（65）が加圧輪（280）の前方における導体（32）上の被覆に向かって反射されると、テーブル（302）及び基板（300）の移動が再開される。接続中の一対の端子における第2のものに打ち込むために必要な剥離導体の十分な長さがガイドブロック（78）の先端を通って第21図（j）のごとく放出されると、エアシリンダ（102）、（104）が付勢され、導体グリッパ（98）、（100）を駆動してそれらの間に導体（32）を係合させる。そして、エアシリンダ（86）が付勢されると、これは内部ブレード（80）を前進させ、第21図（j）に示す両端の剥離部の中間位置における導体を切断し、接着剤活性化被覆導体の残りの端部は第21図（k）のごとく第2端子孔上の剥離導体端とともに、基板面に配置及び固着、すなわち敷設される。テーブル（302）とその上に配置され、かつそれに対して位置決めされた回路板（300）の移動はこれにより終了する。エアシリンダ（182）が消勢されると、加圧輪（280）が持ち上げられ、割出器ベース（160）上の割出ヘッド（162）は180°回転してステーカ（200）のヘッドピン（210）を第21図（l）に示す端子孔上に位置付ける。第21図（m）に示すように、ステーカ（200）が付勢されると、導体の剥離端はステーカのヘッドピン（210）により端子孔内に打ち込まれる。エアシリンダ（81）が消勢されると、導体ガイドブロック（78）は接続されるべき次の一対の端子点の第1のものに取り付けるため被覆を除去された導体（32）の先端とともに後退する。これは前述の装置動作が繰り返されるとき行われるものである。

本発明の装置は以上述べた通り、回路板上に1本または複数本の導体を付加するとともに、複数の基板に対してそのような導体付加を複製するために構成されたものである。この場合、各基板は等しく位置決めされた割出孔（308）、（310）を有するとともに、テーブル（302）上においてピン（304）、（306）により位置決めされ、第1の基板に対して導体を適用するためのプログラムは他の基板に対しても繰返し実行される。すでに形成された回路パターンを有する回路板への導体付加に加えて、本発明の装置は回路板が導体端を打ち込むための孔を伴う端子点を有する限り、このような回路板に対して回路パターンを敷設するために用いることができる。

以上の説明において採用した用語及び表現は説明の便宜上用いたものであって、本発明はそのような用語及び表現、並びに図示の構造に限定されるものではないことに留意すべきである。

【図面の簡単な説明】

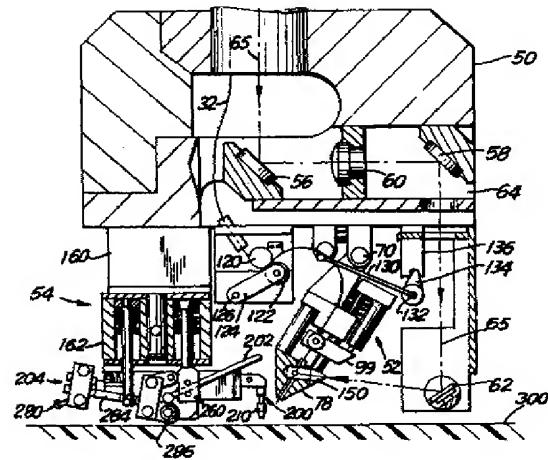
第1図は本発明の装置を示す斜視図、
 第2図は第1図の装置の部分側断面図、
 第3図は装置を異なった位置において示す第2図と同様な部分側断面図、
 第4図は第2図の装置の部分拡大図、
 第5図は第3図の装置の一部を示す拡大図、
 第6図は第4及び5図の供給ヘッドを示す拡大断面図、
 第7図は第6図の7-7矢視断面図、
 第8図は割出器の拡大部分断面図、
 第9図は係合位置にあるタッカを示すための割出器の拡大部分断面図、
 第10図は係合位置におけるステーカを示すための第9図と同様の拡大部分断面図、
 第11図は第8図の割出器ベースの頂面から観察した割出器回転駆動装置を示す部分断面図、
 第12図は第8図の12-12線に沿って観察した割出器の断面図、
 第13図は第8図の13-13矢視断面図、
 第14図はさらなる調整位置を示す第13図の装置の部分図、
 第15図は下部レーザーミラーの第2図における矢印方向からみた拡大図、
 第16図は第15図において左側からみた下部レーザーミラーの側面図、
 第17図は第15図の右側からみた第16図の装置の側面図、
 第18図は本発明に従って基板または回路板面に対して配置される導体を示す拡大部分断面図、
 第19図は導体を付勢して基板面とその導体とが接触する直線における接着剤を活性化するようにした導体を示す拡大部分断面図、
 第20図は焼き付け方向の拡大断面図、
 第21図（a）～（m）は本発明の装置における種々の動作段階を示す略図である。

(2) ……円筒型中空スピンドル
 (4) 、 (6) ……ペアリング
 (8) ……ハウジング
 (10) ……基台
 (12) ……歯車
 (20) ……レーザービーム発生器
 (22) 、 (56) 、 (58) 、 (62) ……ミラー
 (26) ……スリッピング
 (28) ……空気圧マニホールド
 (50) ……導体供給ヘッド
 (52) ……導体供給ガイド
 (54) ……割出器
 (60) ……レンズ
 (62) ……レーザー通路
 (65) ……レーザービーム

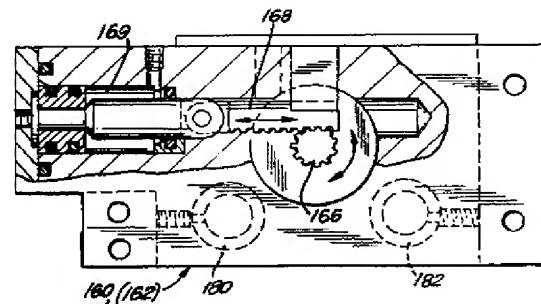
【第1図】



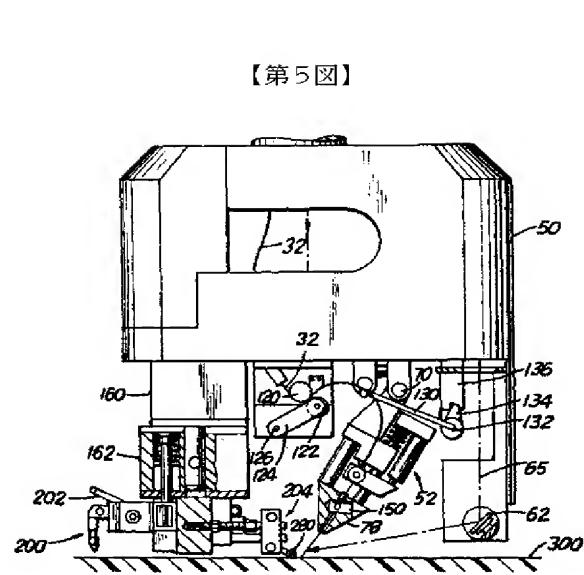
【第4図】



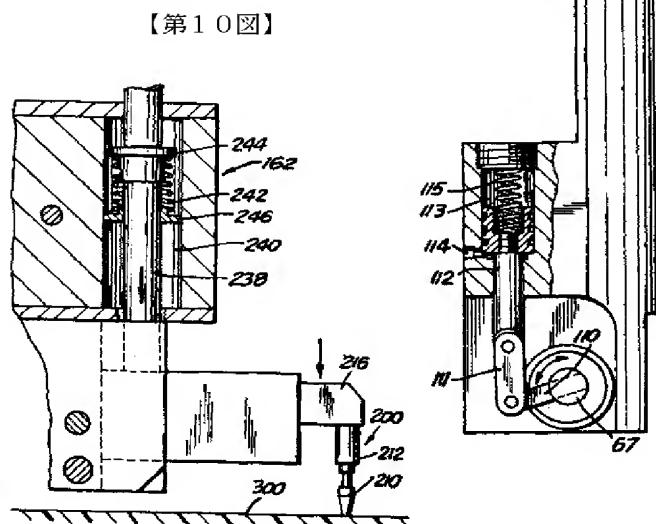
【第11図】



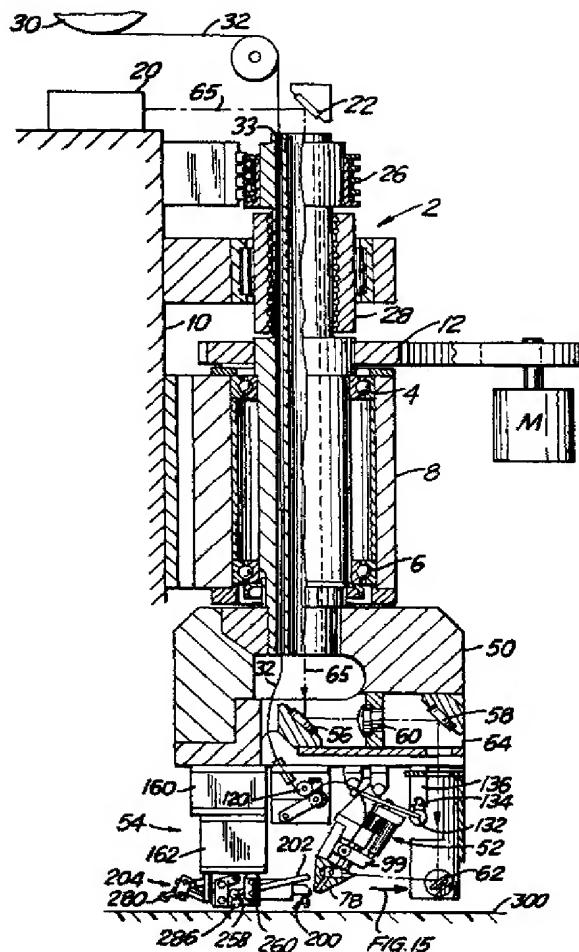
【第17図】



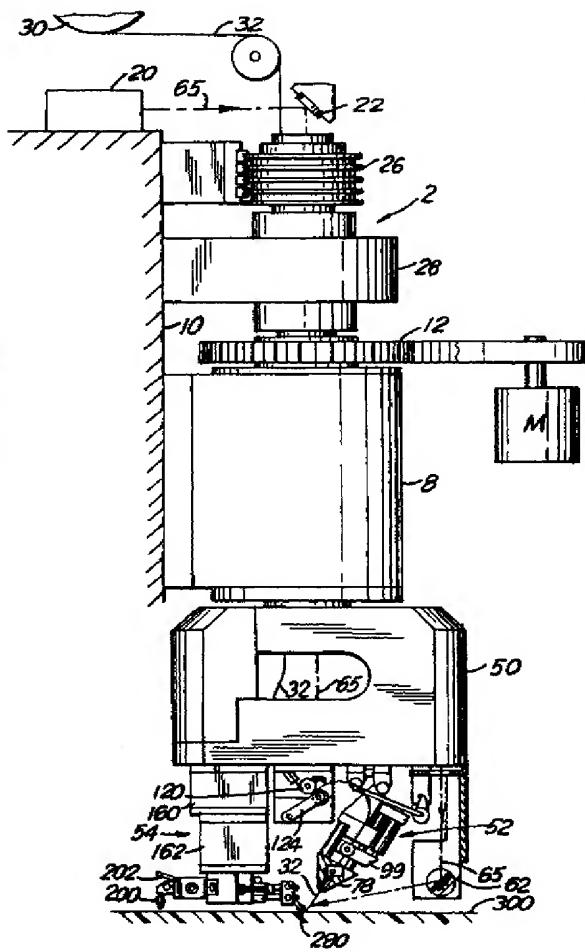
【第10図】



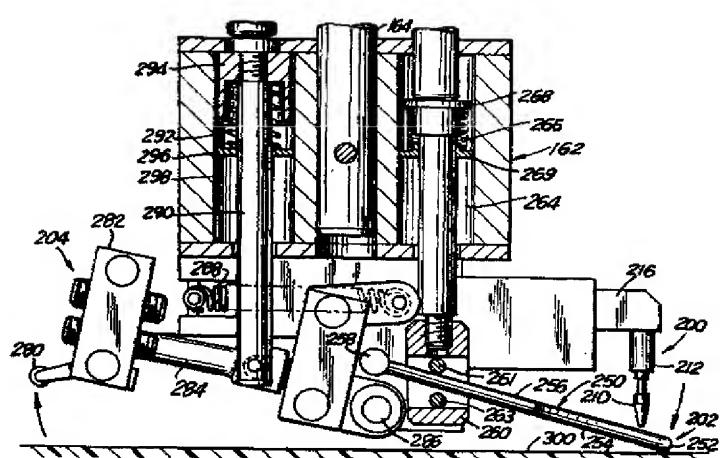
【第2図】



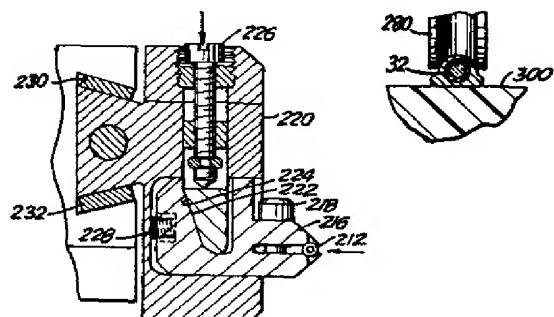
【第3図】



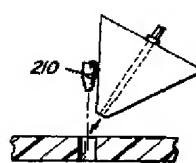
【第9図】



【第14回】

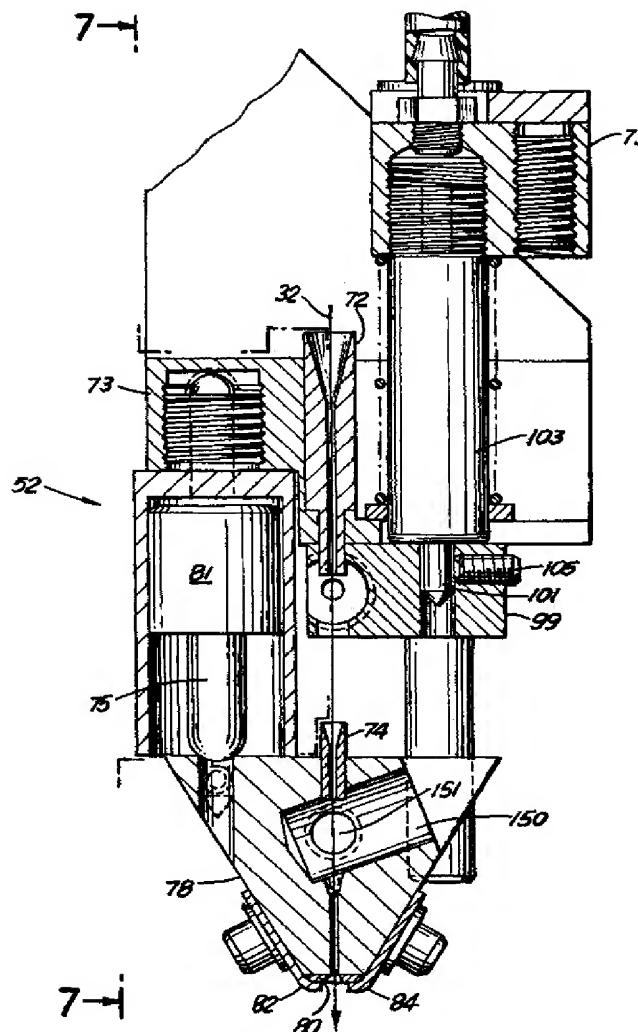


【第21図(b)】

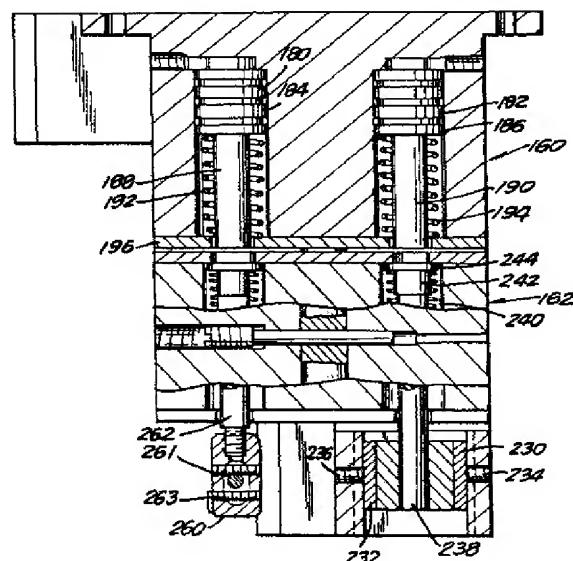


(11) 導体敷設回路板を製造もしくは改造するための装置

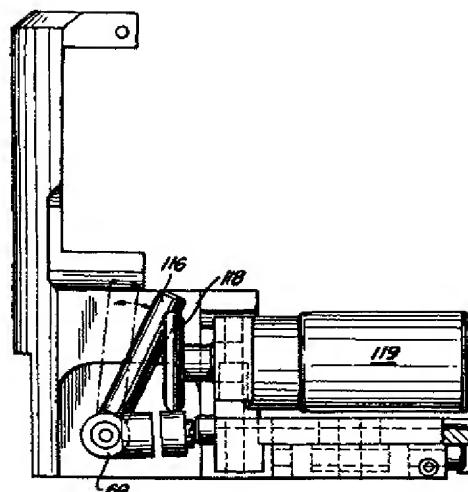
【第6図】



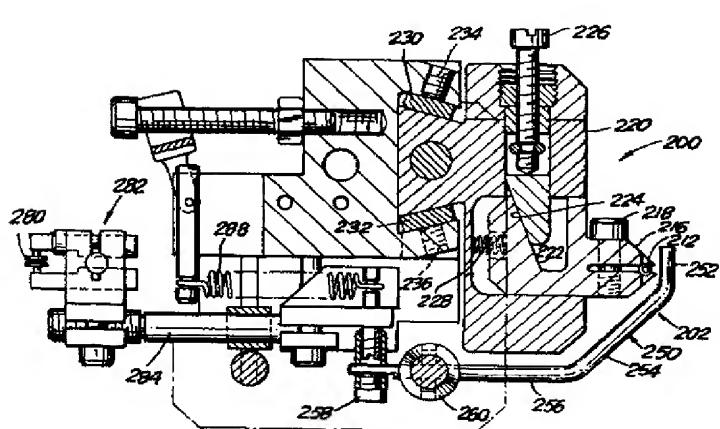
【第12図】



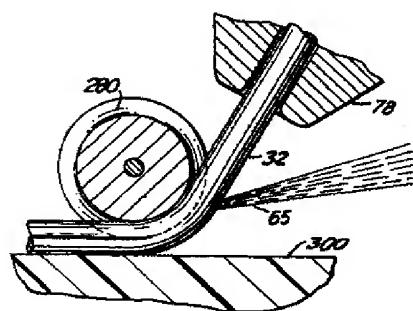
【第16図】



【第13図】

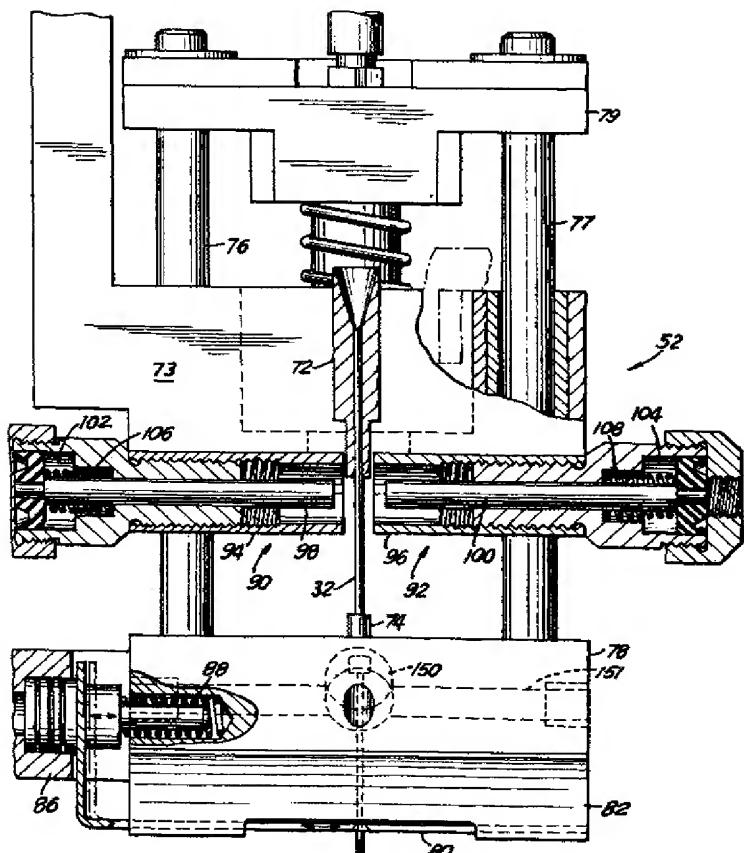


【第19図】



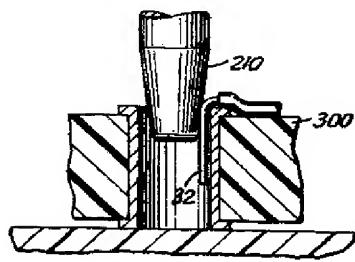
(12) 導体敷設回路板を製造もしくは改造するための装置

【第7図】

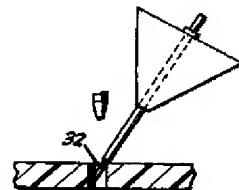


【第15図】

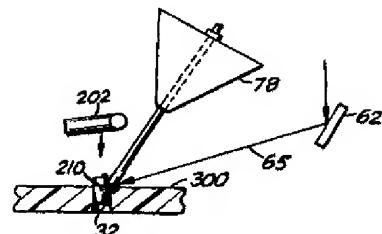
【第20図】



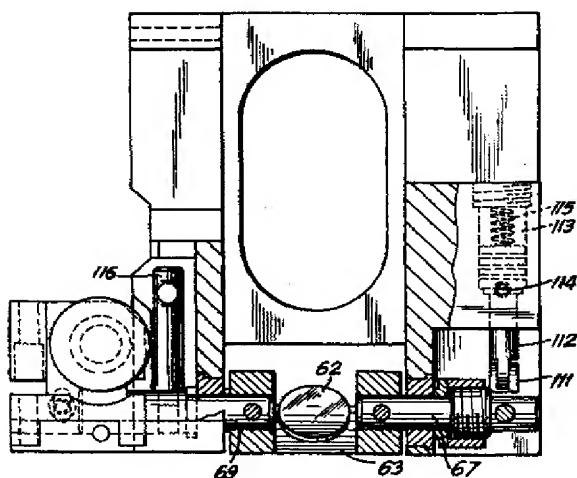
【第21図(c)】



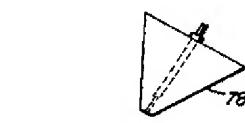
【第21図(d)】



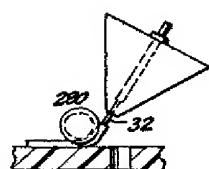
【第21図(a)】



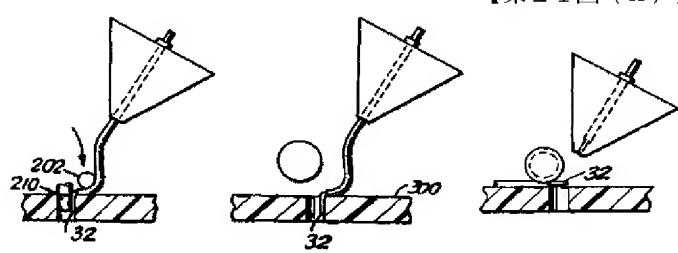
【第21図(e)】 【第21図(f)】



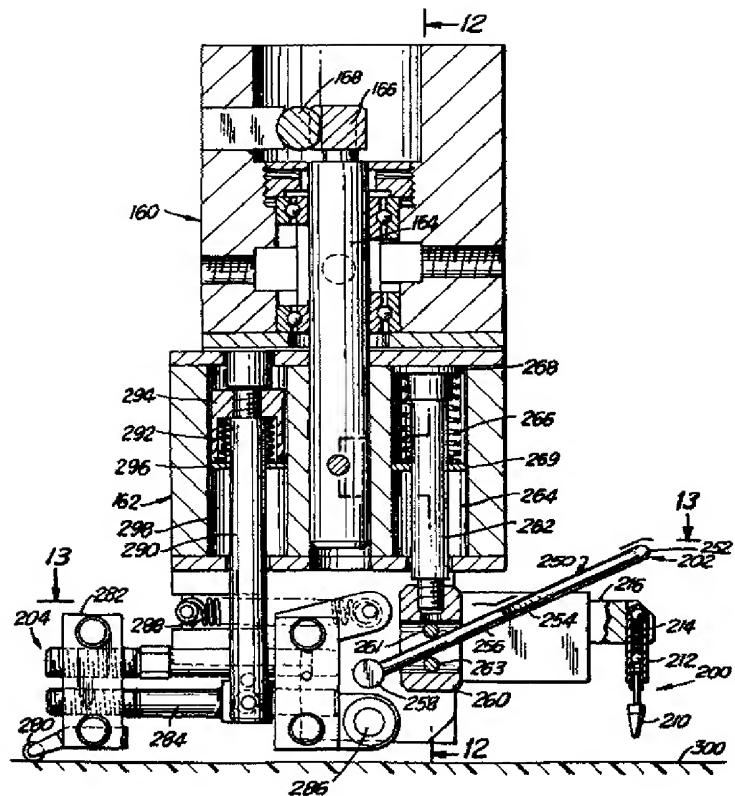
【第21図(j)】



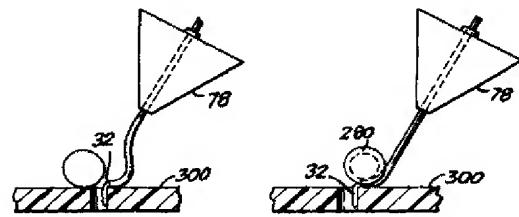
【第21図(k)】



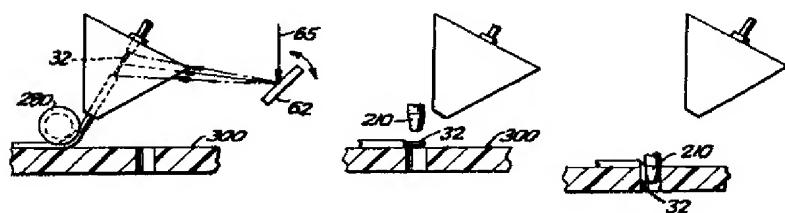
【第8図】



【第21図(g)】 【第21図(h)】



【第21図(i)】 【第21図(l)】 【第21図(m)】



フロントページの続き

(72)発明者 レイモンド ジェイ、キオー
アメリカ合衆国、ニューヨーク州 11746
ハンチントン、ホワイトホール ドライブ
19

(72)発明者 ジョナサン クラーク クローエル
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州
02347、レイクビル、リンカン ストリー
ト 12